

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS ARQUITECTONICOS
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA

TRANS

ARQUITECTURA :

IMAGINACION, INVENCION E INDIVIDUACIÓN
DEL OBJETO TECNICO ARQUITECTONICO

TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA DESDE LA INDUSTRIA DEL
TRANSPORTE AL PROYECTO ARQUITECTONICO [1900-1973]

Autor:

Diego García-Setién Terol, Arquitecto

Directora:

Almudena Ribot Manzano, Doctora Arquitecta

2016

INDICE GENERAL

I.	PERI.	TEXTO	001
		Índice Detallado	002
		Agradecimientos	007
		Presentación / Presentation	009
		Resumen / Abstract	011
II.	PRE.	TEXTO	025
		Hipótesis	027
		Objetivos	028
		Metodología	030
III.	CON.	TEXTO	038
		Era de la Máquina	040
		Estirpe de tecnólogos	052
		Historiografía de la técnica	068
		Filosofía de la Técnica	072
IV.		TEXTO	073
	0.	INTRODUCCION	077
	0.1.	Objeto técnico	079
	0.2.	Transferencia tecnológica	096
	1.	IMAGINACION	117
	1.1.	Imaginación del objeto técnico	119
	1.2.	Génesis del imaginario del objeto técnico arquitectónico	131
	1.3.	Conjuntos técnicos: astilleros, talleres, hangares	145
	1.4.	Individuos técnicos: barcos, coches, aviones	177
	1.5.	Elementos técnicos: aparejos, ruedas, globos	201
	1.6.	Transferencias eidéticas	209
	2.	INVENCION	257
	2.1.	Invencción del objeto técnico	259
	2.2.	Ensamblaje del objeto técnico arquitectónico	263
	2.3.	Desmontaje del objeto técnico arquitectónico	275
	2.4.	Transferencias tectónicas	329
	3.	INDIVIDUACION	469
	3.1.	Individuación del objeto técnico: concretización	471
	3.2.	Integración mecánica y termodinámica del objeto técnico arquitectónico	483
	3.3.	Genealogía del conjunto técnico: ancestros y génesis	509
	3.4.	Transferencias orgánicas: la industria como modelo organizativo	593
	4.	DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN	655
	4.1.	Discusión de la tesis	657
	4.2.	Conclusiones / Conclusions	675
V.	EPI.	TEXTO	681
		BIBLIOGRAFIA	683
		ANEXO 1: Entrevista a Richard Horden. 'Value Architecture'	709
		ANEXO 2: Objeto técnico y tecnólogos españoles	727
		ANEXO 3: Conjuntos técnicos hoy	747
		ANEXO 4: Inventario del Objeto Técnico	753
		ANEXO 5: Atlas del objeto técnico	783

INDICE DETALLADO

0. INTRODUCCION

0.1 OBJETO TÉCNICO

- Sistema técnico. Niveles de objetos técnicos
- Técnica y Cultura
- Materialismo y Cibernética
- Tecnólogos y Mecanólogos
- Objeto Estético y Objeto Técnico
- Tecno-Estética: Belleza del objeto técnico
- Tendencia Técnica
- Simondon y el objeto técnico arquitectónico
- Transducción en el objeto técnico
- Analogía técnica
- Medio técnico asociado
- Naturalización del objeto técnico

0.2 TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

0.2.1. INVENCION-TRANSMISIÓN

- Génesis y actualidad del término
- Arquitectos-Agentes
- Por una historia de las transferencias

0.2.2. TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN EL SIGLO XX

- Pioneros de la Modernidad
- Segunda Era del máquina

0.2.3. OBJETOS DE LAS TRANSFERENCIAS. ¿QUÉ SE TRANSFIERE?

- Transferencia eidética
- Transferencia tectónica
- Transferencia orgánica

0.2.4. MEDIOS DE LAS TRANSFERENCIAS. ¿CÓMO SE TRANSFIERE?

- Imágenes
- Materiales
- Componentes y Estructuras
- Procedimientos

0.2.5. FINES DE LAS TRANSFERENCIAS. ¿PARA QUÉ SE TRANSFIERE?

- Antecedentes de una tradición precientífica
- Transferencias de conocimiento científico

1. IMAGINACIÓN

1.1 IMAGINACIÓN DEL OBJETO TÉCNICO

La Imaginación. El Imaginario. Imagen e Imaginario en Simondon
Los Objetos-Imagen. Génesis y Ciclos de las imágenes. Imaginación Técnica

1.2 GÉNESIS DEL IMAGINARIO DEL OBJETO TÉCNICO ARQUITECTÓNICO

Estética de la Máquina: Barcos, coches y aviones
Antecedentes mecánicos
Vehículos futuristas
AeroPlanos Suprematistas
La utopía volante
Ingravidez cubista y constructivista
Techné Constructivista

1.3 CONJUNTOS TÉCNICOS: ASTILLEROS, TALLERES, HANGARES

1.3.1. Industria en la Primera Era de la Máquina

1.3.1.1. Monumentos de la Modernidad

Ford. Citroën. FIAT

1.3.1.2. Imágenes de la industria.

L'Esprit Nouveau. Mendelsohn. Arquitectura como objeto técnico fotográfico.
Visitantes de la industria. FIAT. Ford River Rouge. Krupp. Junkers. Frey y el
paisaje industrial americano. Arquitectos de la Industria. Las nuevas fábricas
americanas. War Effort & Black-out Factories

1.3.2. Industria en la Segunda Era de la Máquina

La industria del XIX, revisitada. Astilleros y redes ferroviarias. NASA
Una nueva industria, Megaestructuras Volvo. La Fábrica Diáfana
Ciudades en movimiento. Los Becher

1.4 INDIVIDUOS TÉCNICOS: BARCOS, COCHES, AVIONES

Vehículos modernos. Automóviles. Barcos. Aeronaves

1.4.1. Vehículos en la Primera Era de la Máquina

L'Esprit Nouveau. Shelter

Die Form. Carteles Constructivistas. Art and Industry. Aircraft

1.4.2. Vehículos en la Segunda Era de la Máquina

The New Vision. Visión con Rayos-X. Acuático, terrestre, aéreo,
interplanetario. Machine Aesthetic, 1955. Vehicles of Desire. Caravanas.
Machine Aesthetes. Ethic or Aesthetic. Vehículos vs. Arquitectura. ¿Dónde
está la imaginación?

1.5 ELEMENTOS TÉCNICOS: APAREJOS, RUEDAS, GLOBOS

1.5.1 Aparejos. Juegos de tensión

1.5.2 Ruedas. Tracciones ocultas

1.5.3 Globos. Geometría vital

1.6 TRANSFERENCIAS EIDÉTICAS

Vehículos para el proyecto. Confrontación entre objetos técnicos

1.6.1 Objeto técnico arquitectónico:

Fabricado, habitable, funcional, eficiente, obsolescente, bello

1.6.2 Objeto técnico arquitectónico: acuático, terrestre, aéreo, interplanetario.

Vehículos que ni vuelan, ni ruedan, ni navegan

2. INVENCION

2.1 INVENCION DEL OBJETO TÉCNICO

Crítica al Hilemorfismo

2.2 ENSAMBLAJE DEL OBJETO TÉCNICO ARQUITECTÓNICO

2.2.1. Acotación del término

Ensamblaje como Manufactura cultural

2.2.2. El ensamblaje en la industria

De la cadena de montaje a la cadena de suministros

De mass production a mass customization

De molinos a robots

2.3 DESMONTAJE DEL OBJETO TÉCNICO ARQUITECTÓNICO

2.3.1. Desmontaje sistémico: Organización y Circulación

Framework

Framework y Mecanismo

Framework y Energía

2.3.2. Herramientas gráficas de la industria

Diagrama, representación de un proceso

2.3.2.1. Circula-Acción. *Flow Chart*

Programa. Información. Evento. Máquina abstracta

2.3.2.2. Manual de Instrucciones

Partes y catálogos. Isométrica. Vistas transparentes.

Isométrica seccionada. Vista explotada

Cónicas seccionadas y secciones fugadas

2.4 TRANSFERENCIAS TECTÓNICAS

Proyectar ensamblando

Especies técnicas

2.4.1. Materiales técnicos. Composites y estructuras

Del material técnico al sistema técnico

2.4.1.1. Metales compuestos. Aleaciones pesadas. Aleaciones ligeras

2.4.1.2. Cementos compuestos. Ferrocemento y hormigón armado

2.4.1.3. Maderas compuestas. *Plywood*

2.4.1.4. Plásticos compuestos. Fibras sintéticas

2.4.1.5. Vidrios compuestos. Laminado, templeado y estructural

2.4.2 Estructuras técnicas

2.4.2.1. BEAMS. De raíles, vigas de cubierta, y perfiles

2.4.2.2. FRAMEWORKS. De entramados metálicos y de hormigón

2.4.2.3. TRUSS. De puentes, airframes y celosías

2.4.2.4. APAREJOS. De mástiles, cabos y cubiertas

2.4.2.5. COQUE. De cascos, cáscaras y semicáscaras

2.4.2.6. STRESSED-SKIN. De fuselajes, alas y geodesia

2.4.2.7. TUBES. De vigas cajón, tubos aligerados y rascacielos

2.4.2.8. SPACEFRAME. De bicicletas, cometas y cubiertas

2.4.2.9. BODY AND FRAME. De chasis, carrocerías y chapa plegada

CS#01. El elevalunas y el parachoques

CS#02: El chasis y la caravana

CS#03: El Airframe y la góndola

3. INDIVIDUACIÓN

3.1 INDIVIDUACIÓN DEL OBJETO TÉCNICO: Concretización

Genealogía del objeto técnico
Objeto técnico abstracto y concreto
El automóvil como paradigma evolutivo
Ser técnico y Ser vivo
Mecanicismo
Organicismo
Arquitectura como organismo mecánico

3.2 INTEGRACIÓN MECÁNICA Y TERMODINÁMICA DEL OBJETO TÉCNICO ARQUITECTÓNICO

Re-integradores
Integración Funcional
3.2.1. Integración contingente: íntima e interna
3.2.2. Integración necesaria: segregada y externa
3.2.3. Integración inevitable: necesaria y contingente

3.3 GENEALOGÍA DEL CONJUNTO TÉCNICO: Ancestros y génesis

3.3.1. La fábrica vertical
Packard Motor Car Company. Geo N. Pierce Company. Ford Motor Company. FIAT-Lingotto, Turín 1916-26
3.3.2. El *machine shop*
Máquinas que fabrican Máquinas. Siglo XIX
Máquinas de Vapor y pórticos-grúa. Siglo XX. Dientes de sierra vs monitors
Monitors. La fórmula Kahn
3.3.3. El hangar
Siglo XIX. Train Shed y Galería de Máquinas. El hangar de dirigibles
El hangar de aviones. La cadena de montaje de aviones. El Hangar vertical

3.4 TRANSFERENCIAS ORGÁNICAS: La industria como modelo organizativo

3.4.1. Organización de la disciplina
El taller. Aprender fabricando. Del estudio a la oficina técnica
Industrialización como modelo productivo. Del solar al punto de montaje
3.4.2. Organización del objeto técnico arquitectónico: MATRICES
MILLS. SHOPS. SHEDS
3.4.3. Síntesis organizativa: El Centro Georges Pompidou

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

4.1 DISCUSIÓN

4.1.1. Técnica y Cultura
El objeto técnico arquitectónico como sintetizador cultural de la Modernidad
4.1.2. El objeto técnico arquitectónico tras la Crisis Energética

4.2 CONCLUSIONES

RESUMEN

Se presenta la tesis doctoral, titulada '*TRANS Arquitectura. Imaginación, Invención e individuación del objeto técnico arquitectónico. Transferencia tecnológica desde la Industria del Transporte al Proyecto de Arquitectura [1900-1973]*', que aborda la relación entre la Arquitectura y el Objeto Técnico durante la Modernidad.¹ La temática de la tesis gravita en torno a la cultura técnica, la cultura material y la historia de la Tecnología del siglo XX.

Hipótesis

Se sostiene aquí la existencia de unas arquitecturas que se definen como Objetos Técnicos. Para demostrarlo se estudia si éstas comparten las mismas propiedades ontológicas de los objetos técnicos.

Industria y Arquitectura

La historia de la Arquitectura Moderna es la historia de la Industria Moderna y sus instalaciones industriales, sus productos y artefactos o sus procedimientos y procesos productivos. Fábricas, talleres, acerías, astilleros, minas, refinerías, laboratorios, automóviles, veleros, aviones, dirigibles, transbordadores, estaciones espaciales, electrodomésticos, ordenadores personales, teléfonos móviles, motores, baterías, turbinas, aparejos, cascos, chasis, carrocerías, fuselajes, composites, materiales sintéticos, la cadena de montaje, la fabricación modular, la cadena de suministros, la ingeniería de procesos, la obsolescencia programada... Todos estos objetos técnicos evolucionan constantemente gracias al inconformismo de la imaginación humana, y como intermediarios que son, cambian nuestra manera de relacionarnos con el mundo. La Arquitectura, al igual que otros objetos técnicos, media entre el hombre y el mundo. Con el objetivo de reducir el ámbito tan vasto de la investigación, éste se ha filtrado a partir de varios parámetros y cualidades de la Industria, estableciendo un marco temporal, vinculado con un determinado modo de hacer, basado en la ciencia. El inicio del desarrollo industrial basado en el conocimiento científico se da desde la Segunda Revolución Industrial, por consenso en el último tercio del siglo XIX. Este marco centra el foco de la tesis en el proceso de **industrialización** experimentado por la Arquitectura desde entonces, y durante aproximadamente un siglo, recorriendo la Modernidad durante los 75 primeros años del siglo XX. Durante este tiempo, los arquitectos han realizado transferencias de imágenes, técnicas, procesos y materiales desde la Industria, que ha servido como fuente de conocimiento para la Arquitectura, y ha evolucionado como disciplina.

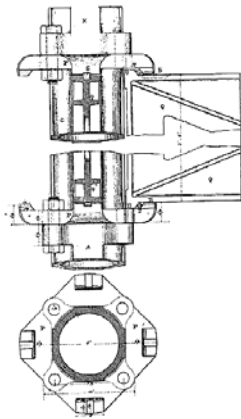
Para poder abordar más razonablemente un periodo tan amplio, se ha elegido el sector industrial del transporte, que históricamente ha sido, no sólo fuente de inspiración para los Arquitectos, sino también fuente de transferencia tecnológica para la Arquitectura. Conjuntos técnicos como los astilleros, fábricas de automóviles o hangares de aviones, individuos técnicos como barcos, coches o aviones, y elementos técnicos como las estructuras que les dan forma y soporte, son todos ellos objetos técnicos que comparten propiedades con las arquitecturas que aquí se presentan. La puesta en marcha de la cadena móvil de montaje en 1913, se toma instrumentalmente como primer foco temporal desde el que relatar la evolución de numerosos objetos técnicos en la Primera Era de la Máquina; un segundo foco se sitúa en 1958², año de la creación de la Agencia Espacial norteamericana (NASA), que sirve de referencia para situar la Segunda Era de la Máquina. La mayoría de los objetos técnicos arquitectónicos utilizados para probar la hipótesis planteada, gravitan en torno a estas fechas, con un rango de más menos 25 años, con una clara intención de sincronizar el tiempo de la acción y el tiempo del pensamiento.

¹ El prefijo TRANS sirve para subrayar la importancia del continuo proceso de cambio y transformación que ha afectado a la Arquitectura durante un siglo, fruto de aquella fértil relación, entre la Arquitectura y los objetos técnicos.

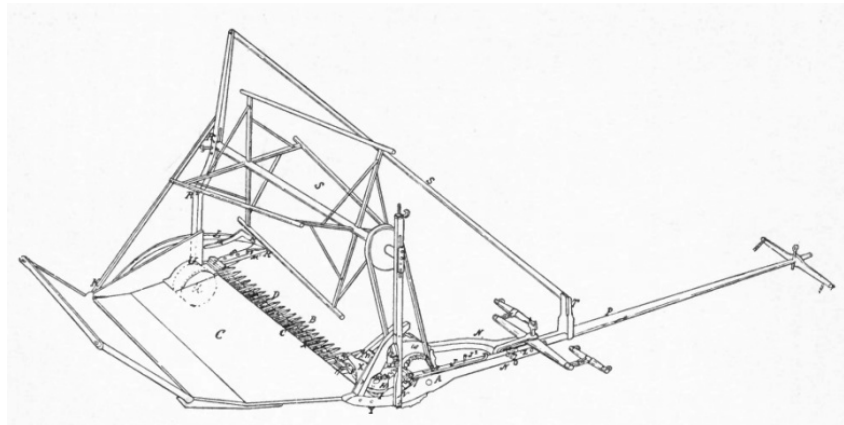
² Fecha también de la entrega y publicación de la tesis doctoral de Simondon.

Arquitectura y objeto técnico

Los objetos técnicos han estado siempre relacionados con la Arquitectura. En el pasado, el mismo técnico que proyectaba y supervisaba una estructura, se ocupaba de inventar los ingenios y máquinas para llevarlas a cabo. Los maestros de obra, eran verdaderos 'agentes de transferencia tecnológica' de la Industria y su conocimiento relacionaba técnicas de fabricación de diferentes objetos técnicos. Brunelleschi inventó varias grúas para construir la cúpula de Santa Maria dei Fiori (ca.1461), seguramente inspirado por la reedición del tratado de Vitruvio, *De Architectura* (15 A.C.), cuyo último capítulo estaba dedicado a las máquinas de la arquitectura clásica romana, y citaba a inventores como Arquímedes. El arquitecto florentino fue el primero en patentar un invento en 1421: una embarcación anfibia que serviría para transportar mármol de Carrara por el río Arno, para su obra en Florencia.



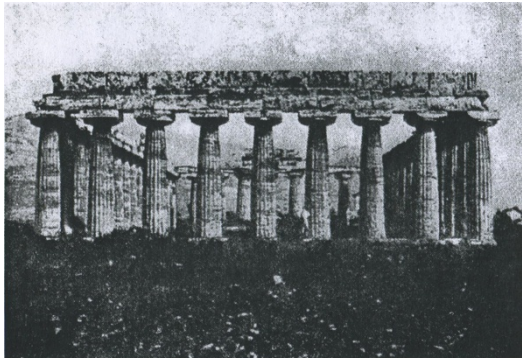
J. Paxton. Crystal Palace. London 1851. Viga-columna.



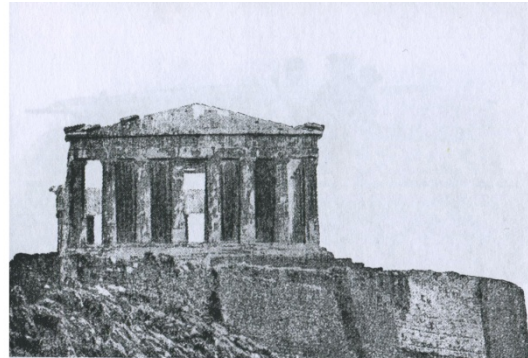
Robert McCormick. Cosechadora 1831. 2ª patente, 1845

La Segunda Revolución Industrial nos dejó un primitivo ejemplo moderno de la relación entre la Arquitectura y el objeto técnico. El mayor edificio industrializado hasta la fecha, el **Crystal Palace** de Londres, obra de Joseph Paxton, fue montado en Londres con motivo de la Gran Exposición sobre la Industria Mundial de 1851, y siempre estará asociado a la **cosechadora McCormick**, merecedora del Gran Premio del Jurado. De ambos objetos técnicos, podrían destacarse características similares, como su origen industrial, y ser el complejo resultado de un ensamblaje simple de elementos técnicos. Desde la entonces, el desarrollo tecnológico ha experimentado una aceleración continuada, dando lugar a una creciente especialización y separación del conocimiento sobre las técnicas antes naturalmente unidas. Este proceso se ha dado a expensas del conocimiento integrador y en detrimento de la promiscuidad entre la Industria y la Arquitectura. Este es, sin lugar a dudas, un signo consustancial a nuestro tiempo, que provoca un natural interés de los arquitectos y otros tecnólogos, por las transferencias, trans e interdisciplinareidades que tratan de re-establecer los canales de relación entre los diferentes campos del conocimiento. La emergencia de objetos técnicos como los vehículos modernos a principios del siglo XX (el automóvil, el trasatlántico, el dirigible o el aeroplano) está relacionada directamente con la Arquitectura de la *Primera Era de la Máquina*. La fascinación de los arquitectos modernos por aquellas nuevas *estructuras habitables*, se ha mantenido durante más de un siglo, con diferente intensidad y prestando atención a unos objetos técnicos u otros, oscilando entre el dominio del valor simbólico de los vehículos como objetos-imágenes, durante el periodo heroico de la Primera Era de la Máquina, y la mirada más

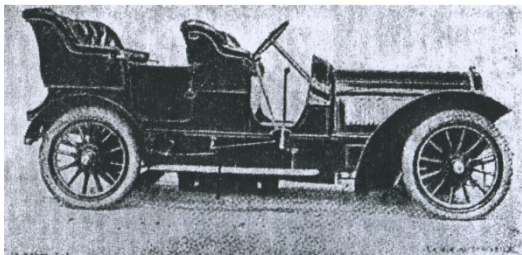
inquisitiva durante la Segunda, que perseguía un conocimiento más profundo de la organización de los mismos y del sistema técnico en el que estaban incluidos.



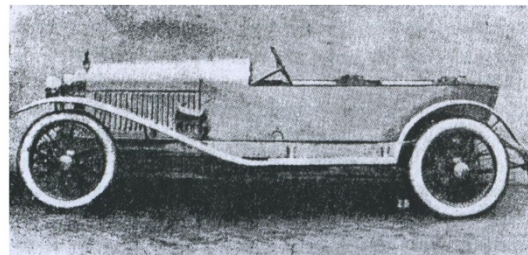
PESTUM, de 600 a 550 antes de J.C.



EL PARTENON. De 447 a 434 ant. de J.C.



HUMBERT, 1907



DELAGE. Gran Sport 1921

Le Corbusier. *Vers une architecture*, 1923.

La relación homóloga que existe entre arquitecturas y vehículos, por su condición de estructuras habitables, es algo de sobra conocido desde que Le Corbusier utilizara aquellas imágenes de barcos, coches y aviones para ilustrar su manifiesto *Vers une architecture*, de 1923. Los vehículos modernos han sido los medios con los que transmitir los conceptos que ansiaban transformar las propiedades tradicionales de la Arquitectura, relativas a su factura, su habitabilidad, su duración, su funcionalidad o su estética. Destaca particularmente el caso del automóvil en las décadas de los años 30 y 50, y los vehículos del programa espacial en las décadas de los 60 y 70. El conocimiento y la documentación previa de estos hechos, fueron un buen indicio para identificar y confirmar que el sector industrial del transporte, era un especialmente trascendente y fértil proveedor de casos de transferencia tecnológica para la Arquitectura. La tradición Moderna inaugurada por Le Corbusier en los años 20, ha sido mantenida y defendida por una multitud de arquitectos modernos como Albert Frey, Richard Neutra, Ralph Soriano, Charles Eames o Craig Ellwood, cuyo trabajo, animado por el legado de anteriores tecnólogos como Bucky Fuller o Jean Prouvé, fue fundamental y referencia obligada para la siguiente generación de arquitectos como Cedric Price, Archigram, Norman Foster, Richard Rogers, Renzo Piano, Jean Kaplicky o Richard Horden, entre otros. Todos ellos han contribuido a engrosar el imaginario del objeto técnico, aportando sus obras arquitectónicas.

Estos arquitectos que aparecen repetidamente en el discurrir de la tesis, pertenecen a un mismo linaje, y son agrupados según una estructura 'genealógica', que se ha denominado '**Estirpe Técnica**'. Unidos por intereses comunes y similares enfoques o actitudes ante el proyecto de arquitectura, entendida como

objeto Técnico, han operado mediante la práctica de la transferencia tecnológica, sin limitarse a las técnicas compositivas propias de la disciplina arquitectónica.

Durante la investigación, se ha recopilado una selección de menciones explícitas -hechas por arquitectos- sobre otros objetos técnicos para referirse a la Arquitectura, mostrando las constantes y las variaciones de sus intereses a lo largo del siglo, lo que nos ha llevado a conclusiones como por ejemplo, que los conjuntos técnicos (fábricas de zepelines, aviones, automóviles o trasatlánticos) eran tomados por los arquitectos de la primera Modernidad, como un modelo imaginario, formal y compositivo, mientras que los de la Segunda Era de la Máquina los tomaban como modelo espacial y organizativo para la arquitectura. La mencionada estirpe de tecnólogos incluye líneas de descendencia conocidas, como: *Eiffel* *Suchov* *Behrens* *Gropius* *Mies* *LeCorbusier* *Lods* *Prouve*, en la Europa continental, o una rama británica como: *Loudon* *Paxton* *Williams* *Stirling* *Gowan* *Smithsons* *Price* *Archigram* *Foster* *Rogers* *Piano* *Kaplicky* *Horden*. También podemos encontrar conexiones intercontinentales como *Fuller* *Eames* *Rudolph* *Foster* *Rogers*, o ramificaciones menos previsibles como: *LeRicolais* *Kahn* *Piano* *Kaplicky*, o *LeCorbusier* *Frey* *Lacaton* *Vassal*... Seguramente muchos más merecerían incluirse en esta lista, y de hecho, la tesis asume la imposibilidad de incluirlo todo (por motivos prácticos) aunque contempla la posibilidad de ser ampliada en un futuro. Con lo aquí incluido, se pretende mostrar la continuidad en los enfoques, planteamientos y técnicas de proyectos aplicadas, de los que podemos deducir algunas conclusiones, como por ejemplo, que en los periodos inmediatamente posteriores a las dos Guerras Mundiales, aumentó la intensidad de aportaciones de nuevas imágenes de vehículos, al imaginario del objeto técnico utilizado por los arquitectos, a través de publicaciones y exposiciones. Hoy, cien años después de que Ford pusiera en marcha la cadena móvil de montaje, aún encontramos viva esta tradición en las palabras de un arquitecto, Richard Horden, cuyo trabajo porta consigo –como la información embebida en los elementos técnicos- toda una cultura técnica de una tradición moderna. Horden representa uno de los exponentes de la que he denominado estirpe de tecnólogos. Es por ello que he querido concluir la tesis con una entrevista, realizada en Mayo de 2015, en su estudio de Berkeley Square en Londres (ver Apéndices).

Guías

Para el desarrollo de la presente tesis, se ha tomado, como principal obra de referencia, otra tesis, titulada *El modo de existencia de los objetos técnicos*, leída y publicada en 1958 por el filósofo francés Gilbert Simondon [1924-89], dedicada a la ontología del objeto técnico.

Esta obra enmarca el enfoque intelectual de la tesis, que entronca con la fenomenología, para movilizar una visión particular de la Arquitectura, a la que sirve como modelo de análisis ontológico para estudiar sus procesos de génesis, invención e individuación. Para el desarrollo de éstos, se ha utilizado como complemento bibliográfico, otra obra del mismo autor, titulada *Imaginación e invención* 1965-66.

En cuanto a las fuentes historiográficas disciplinares, se ha elegido utilizar a Reyner P. Banham [1922-1988] y a Martin E. Pawley [1938-2008] como guías a través de la arquitectura del siglo XX. Sus crónicas sobre la Primera y Segunda Era de la Máquina³ y su obra crítica, han servido como índices desde los que reconstruir el **imaginario del objeto técnico moderno**, y del que aprovisionarse de proyectos y obras de Arquitectura como casos de estudio para la tesis. Estas obras han servido además como índices de otra bibliografía, que ha sido complementaria a la de éstos.

³ BANHAM, Reyner. *Theory and Design in the First Machine Age*, 1960.
PAWLEY, Martin. *Theory and Design in the Second Machine Age*, 1990.

Objetivos de la Tesis

El principal objetivo de la tesis es demostrar la hipótesis: si una obra de arquitectura puede ser considerada un objeto técnico y bajo qué condiciones, construyendo un criterio que permita reconocer cuándo una obra de Arquitectura responde a la definición de objeto técnico.

Otro objetivo es demostrar la importancia y potencia de la Transferencia tecnológica en el proceso evolutivo de la Arquitectura, y para ello se presentan ejemplos de una metodología de **proyecto por ensamblaje**, que Martin Pawley denominaba '*Design by Assembly*'.

También es un objetivo el de reconstruir un **Atlas del Imaginario** del objeto técnico moderno, con el fin de conocer mejor las causas, razones y finalidades que llevaron a los arquitectos modernos a perseguir una arquitectura como objeto técnico. Este Atlas permite relacionar panópticamente los distintos objetos técnicos entre sí, revelando la verdadera importancia y trascendencia de aquéllos y las arquitecturas con las que se relacionan. En él, las arquitecturas vuelven a situarse en el contexto más extenso y complejo de la industria y la historia de la tecnología, al que siempre pertenecieron. De este modo, éstas son capaces de desvelar todo el conocimiento -en forma de **información**- que portan en su propio código 'genético', desplegando capítulos completos de cultura tecnológica, tan antigua como la Humanidad y en constante y creciente evolución.

Estructura de la tesis

Tras una Introducción en la que se presentan algunos de los conceptos principales que se instrumentalizan en la tesis sobre la ontología Simondoniana del objeto técnico y sobre la transferencia tecnológica aplicada al proyecto de Arquitectura, el texto principal de la tesis consta de tres partes: La primera se dedica a la **Imaginación**, una segunda parte a la **Invencción** y una tercera a **Individuación** o evolución del objeto técnico. Se termina con una Discusión de la tesis y un apartado de Conclusiones.

En la **Introducción** al objeto técnico, éste se define ontológicamente y se distinguen sus diferentes categorías (conjuntos técnicos, individuos técnicos y elementos técnicos). Se explica el proceso de génesis del objeto técnico y sus fases de imaginación, invención e individuación. También se presentan los conceptos de *transducción*, *tecnicidad* y *sistema técnico*, fundamentales para entender el concepto de transferencia tecnológica que se desarrollará después. La **concretización**, explica el modo particular de individuación y evolución de los objetos técnicos, un proceso por el que las diferentes partes de un objeto técnico, se integran y tienden hacia la propia convergencia.

Aquí se comprueba la efectividad del concepto simondoniano de **Transducción**, como señal o información transmitida y transformada, y se relaciona con la **Transferencia Tecnológica** -un proceso sinérgico, por el que un sector industrial se beneficia del desarrollo de otro sector- a la que se han referido explícitamente arquitectos e historiadores para explicar sus obras, durante la Segunda Era de la Máquina, y que es determinante para el desarrollo de la Industria.

La transferencia tecnológica sería la transmisión del conjunto de conocimientos sobre la técnica, que incluyen su esfera fáctica, pero también la esfera sensible de la experiencia. En su aplicación a la arquitectura, las transferencias se han clasificado según tres tipos: **Eidéticas, Tectónicas, Orgánicas**.

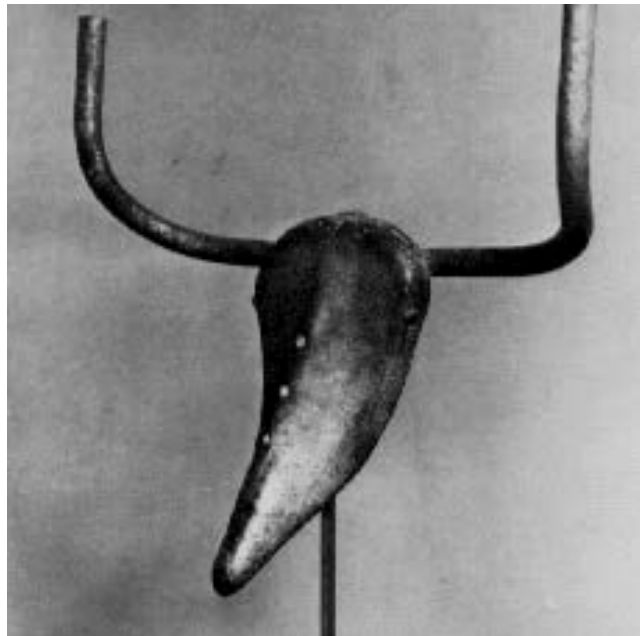
En la primera parte dedicada a la **Imaginación** del objeto técnico arquitectónico se realiza una reconstrucción 'arqueológica' -y parcial- del imaginario del objeto técnico moderno, con la intención de conocer mejor su génesis y la relación con otros objetos técnicos. Las fuentes de ese imaginario se buscan en las instalaciones de la Industria de principios de siglo XX, en particular en las fábricas de vehículos, con la finalidad de comprobar hasta qué punto, esos objetos técnicos fueron importantes para

imaginar la Arquitectura moderna. La reconstrucción se continúa hasta la Segunda Era de la Máquina, cuando una nueva mirada más inquisitiva y precisa, se dirige a otras fábricas, vehículos y componentes, interesándose por sus cualidades materiales y organizativas. **Transferencias Eidéticas**, que operan desde un conocimiento intuitivo y son útiles para transmitir información sobre la esencia de un objeto técnico que sirve de fuente. Conceptos abstractos se transmiten por medio de las imágenes—objeto, para producir una transformación en su equivalente arquitectónico. Fruto de la investigación, se han detectado un grupo de conceptos que han sido objeto de transferencias tecnológicas de naturaleza eidética, provenientes del imaginario del objeto técnico moderno: FABRICADO, HABITABLE, FUNCIONAL, EFICIENTE, OBSOLEScente y BELLO.

En la segunda parte dedicada a **la Invención** del objeto técnico arquitectónico, las transferencias también pueden ser **Tectónicas**, cuando lo que se transmite es una técnica constructiva o estructural aplicada mediante **MATERIALES** artificiales (como los metales, los composites como el ferrocemento, y el plywood, o las aleaciones como el aluminio) o mediante el ensamblaje de **ESTRUCTURAS** o partes componentes de otro objeto técnico, (como cascos, fuselajes, carrocerías o aparejos) y tiene como resultado la invención de un nuevo objeto técnico arquitectónico.



M. Duchamp. *Roue de Bicyclette*, 1913

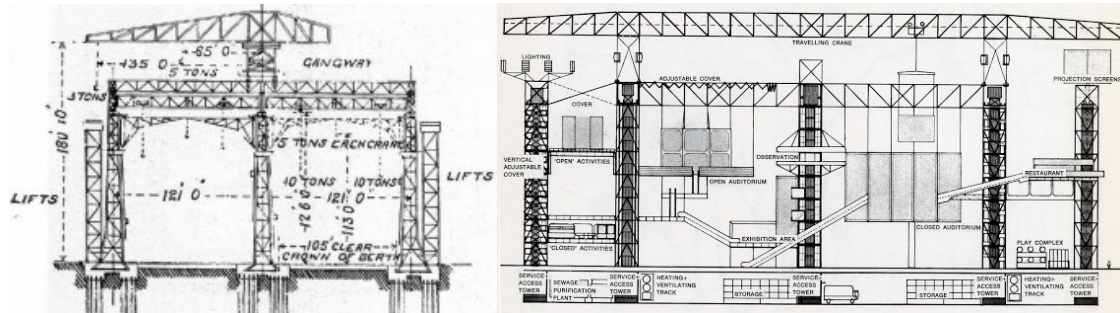


P. Picasso. *Cabeza de toro*, 1942

En la tercera parte dedicada a la individuación, se abordan las transferencias **ORGÁNICAS**, lo que se transfiere es una técnica organizativa, aplicada a través de **PROCEDIMIENTOS** que definen la actividad del arquitecto como tecnólogo e inventor de objetos técnicos.

Estos procedimientos tienen un efecto transformador en tres instituciones tradicionales para la Arquitectura: la Escuela, el Estudio y la Obra, y sus resultados se resumen en nuevos modelos de organización de la Educación de la Arquitectura, con la aparición de los **Talleres** de proyectos; nuevos modelos de organización del ejercicio de arquitecto: la **Oficina técnica**; nuevos modelos de organización del espacio, basados en la organización espacial de la Industria, que da lugar a patrones o **Matrices** espaciales; un nuevo modelo de organización del proyecto, que utiliza las herramientas gráficas de la industria y el **ensamblaje** como metodología; y un nuevo modelo de producción arquitectónica, basado en la **Industrialización**.

Tras explicar los conceptos y la génesis del ensamblaje y el montaje, se presenta el **proyecto por ensamblaje** (*Design by assembly*) como un método que promueve la invención arquitectónica. Se demuestra utilizando algunos casos analizados en la tesis, en los que se ha realizado alguna transferencia conceptual, constructiva u organizativa.



W.Arrol. Gantry Crane, Harland & Wolff, 1908-09;

C.Price, J.Littlewood, F.Newby, G. Pask. *Fun Palace*, 1963-64

Tras analizar las arquitecturas estudiadas en la tesis, se ha utilizado el **método genético** propuesto por Simondon para comprender cada evolución particular, reconstruyendo las líneas genealógicas hasta sus ancestros, e identificando una serie de **linajes genéticos**, que corresponderían con los conjuntos técnicos estudiados en la tesis: el astillero, la fábrica de coches, y la fábrica de aeronaves: los *Ancistros de la Modernidad*. Los sistemas de organización espacial de estos conjuntos técnicos, están directamente relacionados con el objeto técnico que se produce en él. A partir de ellos se definen una serie de **matrices operativas** (MILL, SHOP, SHED), que sirven para hacer una taxonomía del objeto técnico arquitectónico. Esto se ejemplifica con algunos proyectos de Norman Foster, Richard Rogers, Renzo Piano, Nicholas Grimshaw, Jean Kaplicky y Richard Horden.

Tesis: Comprobación de la hipótesis

Simondon definía ontológicamente el Objeto técnico como aquello de lo que existe génesis y que desarrolla una tendencia hacia la solidaridad y unidad. Para que una Arquitectura pueda ser reconocida como un Objeto técnico, se deben dar una serie de condiciones, en las sucesivas fases que intervienen en su modo de existencia:

Imaginación. Estas arquitecturas remiten a un imaginario protagonizado por imágenes-objeto de otros objetos técnicos (conjuntos técnicos, individuos técnicos y elementos técnicos). Esas imágenes-objeto vehiculizan una **transferencia eidética** de los objetos técnicos que simbolizan.

Invención. Estas arquitecturas son el resultado de **transferencias tectónicas**, que se producen durante el proceso de proyecto, mediante el ensamblaje de materiales, componentes o procedimientos, utilizados en la industria para la producción de otros objetos técnicos.

Individuación. Estas arquitecturas evolucionan y se individualizan por *concretización*, un proceso por el que los objetos técnicos se organizan para seguir su tendencia hacia la integración de sus partes, con el fin de alcanzar la convergencia de funciones en una única estructura. Esta integración tiende hacia la *naturalización* del objeto técnico, mediante la inclusión simbiótica de sus medios naturales asociados. En este caso, veremos cómo se ha producido transferencias orgánicas, o lo que es lo mismo, cómo los objetos técnicos –en el nivel de los conjuntos técnicos- se han tomado como modelo de organización por la arquitectura. Tras comprobar que de ellas existe una génesis, que evoluciona por las fases de

imaginación e invención y concretización, se analiza su imaginario, su materialidad, sus estructuras y su organización, con el fin de detectar patrones y principios organizativos comunes a otros objetos técnicos.

Interés de la tesis

Desde el comienzo del nuevo siglo, diversos autores han demostrado un renovado interés por definir qué es el proyecto, qué lo constituye para qué sirve. Las aproximaciones al tema provienen de la filosofía analítica (Galle, 2008) o de la filosofía de la tecnología (Verbeek, 2005; Vermaas, 2009) y a menudo versan sobre la relación entre diseño y la cultura material (Dorschel 2003, Boradkar 2010 o Preston 2012). Es importante indicar el reciente y también creciente interés suscitado por la obra del filósofo francés, **Gilbert Simondon** [1924-1989], reconocida por su importante contribución a la filosofía de la técnica y la fenomenología, y por la influencia en el pensamiento de filósofos como Gilles Deleuze, autor presente en multitud de tesis doctorales e investigaciones teóricas llevadas a cabo en las principales escuelas de Arquitectura de todo el mundo desde los años 90 hasta el presente. La reedición y traducción de la obra de Simondon (ing. 1980, esp. 2008) ha recibido la atención de filósofos actuales como Paolo Virno, Bruno Latour o Bernard Stiegler, que siguen recurriendo a su estudio y análisis para avanzar en su pensamiento, estando por tanto presente en el debate contemporáneo sobre la técnica. Tras su reciente traducción al español, el pensamiento de Simondon ha despertado un gran interés en América Latina, como demuestra la organización de varios congresos y simposios⁴, así como la proliferación de publicaciones en torno a su obra y pensamiento. Las futuras traducciones del resto de sus principales obras, asegurarán una introducción cada vez mayor en la comunidad académica. Se ha procurado presentar una mirada alternativa de la Historia de la Arquitectura Moderna, utilizando como guía a un cronista como Reyner Banham. La Era de la Máquina se ha cruzado con la Mecanología y el "vitalismo técnico" de Simondon, obteniendo como resultado una interpretación fresca, renovada y optimista de algunas de las más importantes obras de Arquitectura del siglo XX, que seguro contribuirán al desarrollo de la del siglo XXI, inmerso ya en el cambio de paradigma hacia la sostenibilidad y la ecología.

⁴ *Coloquio Intl. Gilbert Simondon*, Buenos Aires (2013).

Congreso Internacional Gilbert Simondon: Transduction, Translation, Transformation. Universidad Americana de París (2010).

1er Congreso Gilbert Simondon: une pensée de l'individuation et de la technique (1994).

En cuanto a su relación con la Arquitectura y el proyecto, leer: Joke Brouwer & Arjen Mulder (eds.), *Interact or Die!*, en el que se encuentra el artículo *Technical Individualization*. (Rotterdam: NAI, 2007).

ADAPTACIÓN DE LA TESIS A LA COLECCIÓN ARQUIA / TEMAS

El formato de una tesis doctoral difiere sustancialmente del de una publicación.

Para adaptar el presente trabajo de investigación al formato libro, propio de la línea editorial de Arquia/temas sería necesario, primero de todo desbrozar y aligerar el contenido de cada una de las 3 partes de la tesis, eliminando las redundancias propias y necesarias de este tipo de formato académico.

Esta tesis en particular, se caracteriza por su carácter enciclopédico. En ella, el cuerpo de texto comparte espacio con colecciones de imágenes que, al igual que ocurría con las láminas de L'Encyclopédie de Diderot y D'Alembert, complementan y ayudan a un mejor entendimiento del contenido del texto.

Tal y como se explica en la tesis, el conjunto de imágenes que ésta incluye, da lugar a un **Atlas del Objeto Técnico**, agrupando las imágenes por pares o matricialmente formando álbumes o láminas.

Esta manera de presentar las imágenes agrupadas en lugar de individualmente, es puede resultar muy conveniente para la Arquia/Temas, pues facilita enormemente las tareas de solicitud de derechos de reproducción, permitiendo a su vez que el contenido gráfico de la publicación, mantenga ese mismo carácter recopilatorio y gráfico, que además es uno de los principales atractivos de esta investigación.

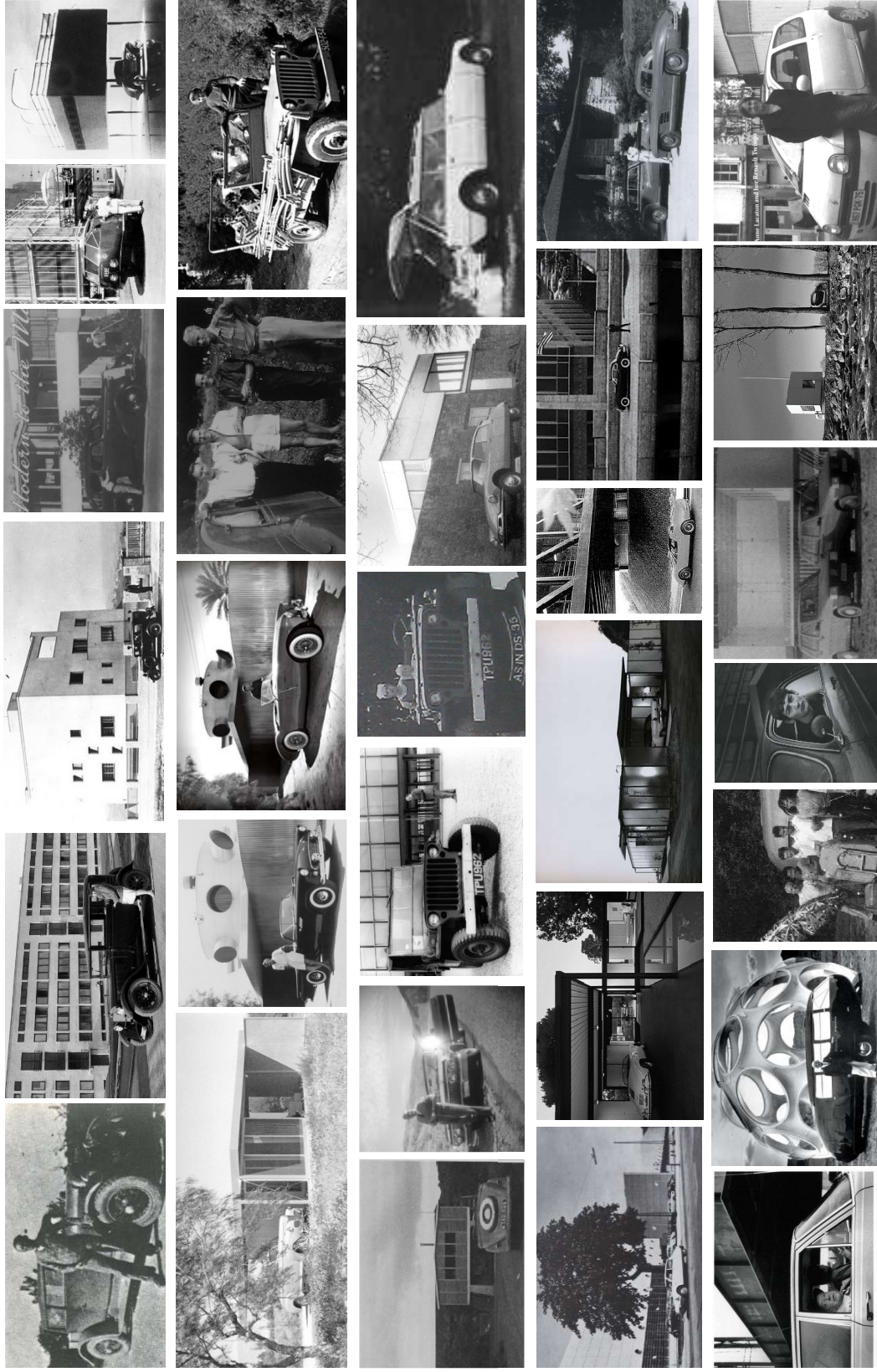
Se propone por tanto las siguientes tareas para su adaptación:

+ Síntesis de cada una de las 3 partes escritas de la tesis, reduciendo su extensión a 1/5 de su extensión (total de 100 pág.).

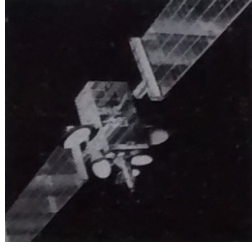
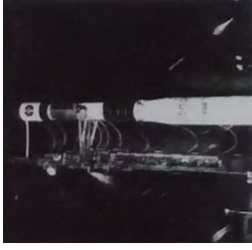
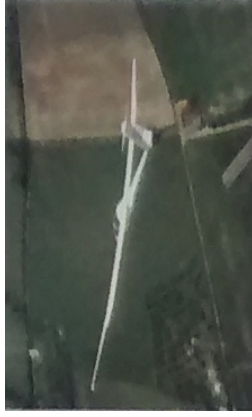
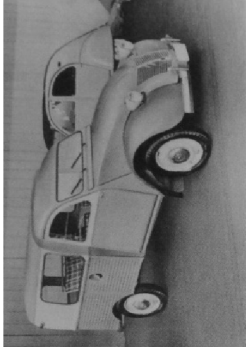
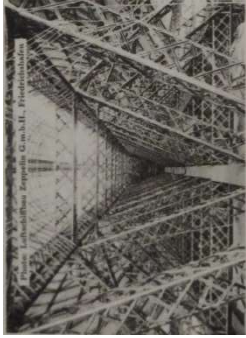
+ Selección de pares de imágenes confrontadas 'objeto técnico-obra de Arquitectura', al modo de las imágenes de los templos griegos y los automóviles, publicadas por Le Corbusier en los años 20.

+ Selección de láminas o colecciones de imágenes dispuestas en forma de matriz (como algunas incluidas en los anexos finales de la tesis). Éstas formarán así unos 'álbumes', los cuales a su vez dan lugar un gran 'Atlas' del objeto técnico.

Considero que esta tesis es de gran interés para la colección de Arquia/Temas, y que su publicación pondría a disposición del público un atractivo *Atlas del Objeto Técnico en la Era de la Máquina*, que por cierto podría ser un título o subtítulo alternativo al de TRANS ARQUITECTURA.



A+V Álbum Arquitectura y vehículos. Le Corbusier, Voisin 1925; Mies Van Der Rohe, Mercedes and Weissenhof, Stuttgart 1927; Adolf Loos, Praga 1930; Neutra-VLD House, Oldsmobile, 1930? ; R.B. Fuller, Dymaxion 2 1933; Alfred Frey's, cars and houses, 1930-1950; Idem; Jean Prouvé, Citroën 2CV , 1950s; Jean Prouvé's family, Jeep Eillys, 1940s; Jean Prouvé, Maxeville 1940s; Jean Prouvé, Callidac USA, 1950s; Peter Smithson, Jeep Willys Safari, 1954; Alison Smithson, Jeep Willys, 1950s; Alison and Peter Smithson, Citroën DS, 1959; Alison and Peter Smithson, Citroën DS, 1960s; Arne Jacobsen, Citroën DS, 1960s; R. Koenig, CSH21, 1950s; C. Ellwood, CSH 18, 1950s; C. Ellwood, Ferrari Dino, 1960s; P. Rudolph, Porsche Temple Garage, 1960s; F. L.L. Wright, Mercedes 300SL, 1959, Mies Van Der Rohe, Mercedes 1966; R. B. Fuller, Dymaxion 3 1930s; R.B. Fuller, Airstream 1950; Rem Koolhaas, 1970s; Benthem and Crowell, Almere house, Fiat Uno, 1984; R. Horden, MCC Smart, 2008; Anne Lacaton, Renault Twingo 2010



NF.OT Álbum **Norman Foster**. Graf Zeppelin, interior pasarela de mantenimiento, 1927; Citroën Camionette, 1950-78; Caravana airstream, 1978; Helicóptero Bell 47, YR-13, 1947; Ala delta, estructura a tracción; Tela de nylon recubierta de neopreno, usada en los detalles de alero; Cape Kennedy, 1962; Edificio de la NASA; Bombardero Wellington B. Wallis; Helicóptero Bell D-250, YOH-4A LOH, 1961; Planeador Caproni Vizzola Calif A21 SJ StarShip 1970-80; Lotus Elan de Colin Chapman; Cohete Satur NASA; Satélite de Telecom.



JK.OT.a Album Jan Kaplicky. *Confessions: Principles Architecture Process Life, 2002*. Ciclista y bicicleta; Coche 1901; Citroën; Ferrari F355; Planeador; Proyecto de la Agencia Espacial Europea (ESA); Avión 'Voyager'; Estación espacial 'Envisat'; Literas de submarino; Llegada a Marte; Aircraft; Mass-production. Londres; Tren de alta velocidad; Proyecto Airbus; Submarino; Queen Elizabeth II; Helicóptero grúa; idem; Avión VTOL V-22; Transporte supersónico; Tren de alta velocidad; Barco de contenedores Montgolfiera de aire caliente 1783; Globo moderno, 1990; Santos Dumont, 1905; Vuelo espacial, 2000.



RH.OT Álbum R. Horden. *Light Tech. Towards a light architecture, 1995.* Ultraligero moderno; Bob y Chris Wills en estructuras de plástico y bambú; Astronave topográfica; Cohechito "Hidden to light and air", 1939; Baby buggy, Maclaren 1965; Helicóptero Lama; Aspa de helicóptero; Ala delta diseñada por Francis Rogallo, 1948; Windsurf; Vehículo solar; Helicóptero en "Sainsbury Center for the Visual Arts"; Norman y Wen Foster discutiendo sobre un helicóptero en el hangar "Le Bourget", París; Tablas de windsurf; Yate "Tornado"; Vela de windsurf; Yates "Tornado"; Componentes del yate "Tornado"; Yate "Lymington" construido por Formula Spars; Techo de pasillo central de un Airbus; Interior del Concorde; Ala del nuevo Airbus A321 de Swissair; Factoría de aviones Rutar; Maqueta de K1 en el túnel de viento, ETH, Zurich; Lancha Modelo Sunseeker; Detalle Yate B1; Lancha Boston Whaler; Yate italiano "Il Moro di Venezia"; Yate "Round the World"; Manillar de la bicicleta de montaña de aluminio "Camnondale".